

4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-222256
(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.
G06F 1/26
G06F 1/32
G06F 1/28
G06F 1/04
H02J 7/00

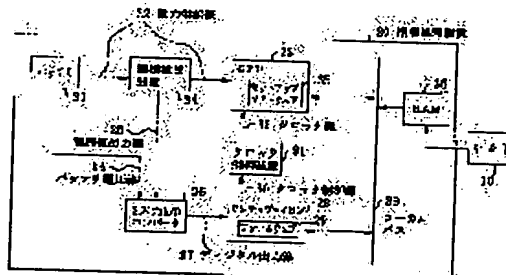
(21)Application number : 09-028203 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
(22)Date of filing : 12.02.1997 (72)Inventor : FUKUSHIMA HIDENOBU
MIZUTANI YOSHINORI
SATO MASAHIRO
ISHIKAWA HIROAKI

(54) POWER CONTROLLER AND POWER CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the capacity of a battery from being eliminated within work schedule time and to prevent the ability of a processing circuit from being deteriorated for more than need.

SOLUTION: In an information processor, a current detection device 24 and a one chip micro-computer 28 provided with the input function of a current detection device output signal and a function for controlling respective power consumption controllers are provided for power supply lines 22 supplying power from a battery 21 in addition to a former similar information processor. The one chip micro-computer 28 always monitors a current value consumed from the battery 21 and always suppresses power consumption to be not more than constant power by suitably controlling on/off of the power consumption device. Thus, battery driving time can securely realize work schedule time without deteriorating the ability of an information unit for more than necessity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-222256

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 6 F 1/26		G 0 6 F 1/00 3 3 4 H
1/32		1/04 3 0 1 C
1/28		H 0 2 J 7/00 3 0 2 D
1/04 3 0 1		G 0 6 F 1/00 3 3 2 Z
H 0 2 J 7/00 3 0 2		3 3 3 C
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 24 頁)		

(21)出願番号 特願平9-28203

(22)出願日 平成9年(1997) 2月12日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 福島 秀信

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 水谷 良則

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 佐藤 雅人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

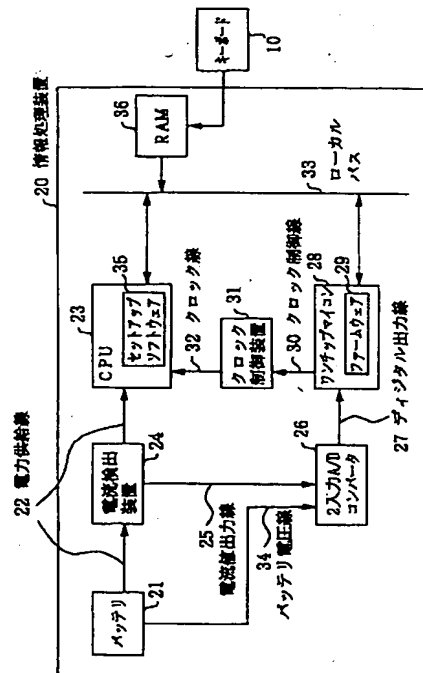
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力制御装置および電力制御方法

(57)【要約】

【課題】 作業予定時間内にバッテリーの容量が無くなるのを防止するとともに、処理回路の性能を必要以上に落とすのを防止すること。

【解決手段】 この発明に係る情報処理装置は、従来の同様な情報処理装置に加え、バッテリー21から電力を供給する電源供給線22に電流検出装置24と、電流検出装置出力信号の入力機能及び各消費電力制御装置を制御する機能を備えたワンチップマイコン28を設置し、そのワンチップマイコン28がバッテリー21から消費される電流値を常に監視し、適宜消費電力装置のON/OFF及び電力セーブのレベルを制御する事により消費電力を常に一定電力以下に抑え、必要以上に情報機器の性能を落とさずにバッテリー駆動時間が作業予定時間を確実に達成するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電力を処理回路に対して供給するバッテリーと、

前記バッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定手段と、

前記測定手段により測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出手段と、

前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、あらかじめ定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する基準電力量算出手段と、

前記バッテリーが供給している実際の電力量を測定する電力量測定手段と、

該電力量測定手段によって測定した実際の電力量が前記基準電力量を超えているか否かを判定する判定手段と、
該判定手段による判定結果に基づいて前記処理回路の動作状態を調整する調整手段とを有することを特徴とする電力制御装置。

【請求項2】 前記調整手段は、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも大きい場合には前記処理回路の消費電力を少なくするよう調整し、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも小さい場合には前記処理回路の消費電力を大きくするよう調整することを特徴とする請求項1記載の電力制御装置。

【請求項3】 前記電力量測定手段は、実際の電力量を繰り返し測定し、

前記調整手段は、前記電力量測定手段によって繰り返し測定した実際の電力量に基づいて前記処理回路の動作状態を可変調整することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電力制御装置。

【請求項4】 前記処理回路は、前記バッテリーから電力供給を受けてクロック信号を出力するクロック発生手段であり、

前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記クロック発生手段から発生されるクロック信号の周波数を調整することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項5】 前記処理回路は、前記バッテリーから電力供給を受けて情報を表示する表示手段であり、

前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記表示手段の表示状態を調整することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項6】 前記処理回路は、前記バッテリーから電力供給を受けて動作するLSIであり、

前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIへの電力供給を遮断することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項7】 前記処理回路は、ノーマルモードとパワ

ーセーブモードとの少なくとも2つのモードに切替可能なLSIであり、

前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIのモードを切り換えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項8】 前記作業予定時間を入力するための入力手段を有し、

前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記入力手段によって入力された作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項9】 前記作業予定時間を記憶する記憶手段を有し、

前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記記憶手段によって記憶した作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の電力制御装置。

【請求項10】 電力を供給するバッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定ステップと、

前記バッテリー電圧測定ステップにより測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出ステップと、

前記残容量算出ステップによって算出された前記バッテリーの残容量と、予め定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する電力量算出ステップと、

前記バッテリーから供給する実際の電力量を測定する電力量測定ステップと、

該電力量測定ステップによって測定した実際の電力量が基準電力量を超えているか否かを判定する判定ステップと、

該判定ステップによる判定結果に基づき、前記バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路の動作状態を調整する調整ステップとを有することを特徴とする電力制御方法。

【請求項11】 前記作業予定時間を入力する入力ステップとを有することを特徴とする請求項10に記載の電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、バッテリーからの電力供給を受けて動作する電子機器において、バッテリーの残容量に応じてバッテリーが供給する電力量を調整する電力制御装置に関する。以降では、電力制御装置を情報処理装置に適用した場合について説明する。

【0002】

【従来の技術】図1及び図2は、特開平5-18910

10

20

30

40

50

1号公報に示された従来のこの種の装置の一例を示すものである。図1において、1は情報処理装置、2は情報処理装置全体の制御を行うCPU、3はプログラムなど書換え不要の情報を記憶するROM、4は変数データなど書き換えが必要な情報を記憶するRAM、5はCPU2の動作クロックを制御する消費電力制御機能であるクロック制御部、17はCPU2など各機能ブロックに供給する電力を制御する消費電力制御機能である電源制御部である。

【0003】6は液晶ディスプレイなどの表示パネル、7は表示パネル6を照らす冷陰極管等のバックライト装置、8はバックライト装置7の明るさ・ON/OFFなどを制御する消費電力制御機能であるバックライト制御部、9はキーボード10などの周辺機器を制御するI/O制御部、10はユーザが入力を行うキーボードである。本従来例のハードウェア構成は以上の通りである。次に、本例の消費電力制御のための構成を説明する。本例の消費電力制御は、上述のハードウェアと、ROM3、RAM4などに記憶されCPU2により実行されるソフトウェアにより実現される。

【0004】本例の消費電力の制御は、機能的には、図2に示すとおり、作業予定時間入力処理部11、制御方法設定処理部12、消費電力記憶手段13、優先度記憶手段14、作業予定時間学習処理部15、消費電力制御手段16とにより構成される。そして、これらの各部が、独立的にあるいは、連携して動作することにより、消費電力を制御している。

【0005】次に動作について説明する。ユーザがキーボード10等を用いて作業予定時間の設定を指示すると、作業予定時間入力処理部11は、所定の入力画面を表示し、ユーザは該入力画面上において所望の作業時間Tを設定する。作業予定時間入力処理部11は、作業予定時間の設定の完了を確認すると、該設定値を制御方法設定処理部12に伝える。すると、制御方法設定処理部12は、消費電力制御方法、例えば、バックライト明/暗の設定、オートパワーオフ有無、CPUクロック周波数等を、作業予定時間Tの設定値に応じて変更する。

【0006】本従来例についていうと、該作業予定時間Tが2時間未満であると、バックライト7を”明”にし、オートパワーオフは作動させない。また、クロック周波数を16MHzに設定する。作業予定時間Tが2時間以上5時間未満であると、バックライト7を”暗”にし、オートパワーオフは10分とする。また、クロック周波数は8MHzにする。なお、この制御方法の具体的な条件設定に際しては、制御方法設定処理部12は、消費電力記憶手段13、優先度記憶手段14、作業予定時間学習処理部15と情報交換を行っている。

【0007】そして、この後は、消費電力制御手段16、具体的にはバックライト制御部8、電源制御部17、クロック制御部5等は該制御方法にしたがって各部

を調整する。これにより情報処理装置1の消費電力を調整する。つまり、ユーザが情報処理装置の使用開始時に作業予定時間を設定すると、情報処理装置が自動で作業予定時間を守るための消費電力制御方法を事前に予測し設定することを特徴としている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の作業予定時間入力手段を備えたバッテリー駆動が可能な情報処理装置は以上のように構成され、消費電力制御の制御手段と制御レベルは作業開始前に一意に決定されるため、決まったアプリケーションで同様な作業を繰り返す場合は、バッテリー駆動時間が作業予定時間をほぼ守れるが、一般的なPCのようにユーザが任意に数種類のアプリケーションを使用する場合、作業時間全体に占めるアプリケーション非使用時間や、アプリケーション使用中におけるI/Oアクセス頻度やCPU使用率がアプリケーション毎に異なるため予定作業時間より早くバッテリー駆動時間が終わったり、クロック周波数等を一意に決める事で情報機器の機能を必要以上に落としてしまっていた。

【0009】この発明は上記の問題点を解消する為になされたもので、作業予定時間内にバッテリーの容量が無くなることを防止できるとともに、処理回路の性能を必要以上に落とすのを防止することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明における電力制御装置は、電力を処理回路に対して供給するバッテリーと、前記バッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定手段と、前記測定手段により測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出手段と、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、あらかじめ定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する基準電力量算出手段と、前記バッテリーが供給している実際の電力量を測定する電力量測定手段と、該電力量測定手段によって測定した実際の電力量が前記基準電力量を超えているか否かを判定する判定手段と、該判定手段による判定結果に基づいて前記処理回路の動作状態を調整する調整手段とを有するものである。

【0011】また、前記調整手段は、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも大きい場合には前記処理回路の消費電力を少なくするよう調整し、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも小さい場合には前記処理回路の消費電力を大きくするよう調整するものである。

【0012】さらに、前記電力量測定手段は、実際の電力量を繰り返し測定し、前記調整手段は、前記電力量測定手段によって繰り返し測定した実際の電力量に基づいて前記処理回路の動作状態を可変調整するものである。

【0013】さらにまた、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けてクロック信号を出力するクロ

10

20

30

40

50

ック発生手段であり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記クロック発生手段から発生されるクロック信号の周波数を調整するものである。

【0014】また、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けて情報を表示する表示手段であり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記表示手段の表示状態を調整するものである。

【0015】さらに、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けて動作するLSIであり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIへの電力供給を遮断するものである。

【0016】さらにまた、前記処理回路とは、ノーマルモードとパワーセーブモードとの少なくとも2つのモードに切替可能なLSIであり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIのモードを切り換えるものである。

【0017】また、前記作業予定時間を入力するための入力手段を有し、前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記入力手段によって入力された作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出するものである。

【0018】さらに、前記作業予定時間を記憶する記憶手段を有し、前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記記憶手段によって記憶した作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出するものである。

【0019】この発明における電力制御方法は、電力を供給するバッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定ステップと、前記バッテリー電圧測定ステップにより測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出ステップと、前記残容量算出ステップによって算出された前記バッテリーの残容量と、予め定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する電力量算出ステップと、前記バッテリーから供給する実際の電力量を測定する電力量測定ステップと、該電力量測定ステップによって測定した実際の電力量が基準電力量を超えているか否かを判定する判定ステップと、該判定ステップによる判定結果に基づき、前記バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路の動作状態を調整する調整ステップとを有するものである。

【0020】また、前記作業予定時間を入力する入力ステップとを有することを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図3において、20は情報処理装置の内、発明に関わる部分を抜粋したもの、21は情報処理

装置20の電源となるバッテリー、22はバッテリー21からLSI等に電力を供給する電力供給線、34はバッテリー電圧を伝えるバッテリー電圧線、23は電力供給線22を介して電力供給を受け、クロック線32から送られるクロック信号に基づいて動作するCPU、35はCPU23内で動作するセットアップソフトウェア、36はセットアップソフトウェア35によって設定された作業予定時間を格納するためのRAM、24は電力供給線22に挿入され電力供給線22に流れる電流値を電圧値に変換して出力する電流検出装置、25は電流検出装置の電圧出力値を伝える電流値出力線である。

【0022】26は電流値出力線25から入力される電圧値と、バッテリー電圧線34から入力される電圧値をそれぞれデジタルデータに変換する2入力A/Dコンバータ、27はA/Dコンバータ26のデジタル出力を伝えるデジタル出力線、28はデジタル値入力機能及びクロック制御出力機能を備えたワンチップマイコン、29はワンチップマイコン28内で動作するファームウェア、30はワンチップマイコン28のクロック制御出力を伝えるクロック制御線である。

【0023】31はクロック制御線30から入力される制御信号によって出力するクロック信号の周波数の変化させるクロック制御装置、32はクロック制御装置31から出力されるクロック信号を伝えるクロック線、33はCPU23とワンチップマイコン28が接続されるローカルバスである。10は、オペレータが情報処理装置を用いて作業する予定時間である作業予定時間を入力するためのキーボードである。

【0024】この実施の形態の動作を説明する。従来技術と同様にユーザはまずCPU23内で動作するセットアップソフトウェア35によって作業予定時間入力指示がなされ、キーボード10を用いて作業予定時間を入力する。この作業予定時間はRAM36に格納される。この作業予定時間をワンチップマイコン28がCPU23経由でRAM36から読み取り、後述する計算式により消費電流上限値を求め、電力供給線22の電流値がこの値を超えないようにクロック制御装置31を使ってCPU23のクロック周波数を変動させ消費電流を制御する。

【0025】以下、詳細説明に入る。図4はワンチップマイコン28内で動作するファームウェア29の動作を示すフローチャートである。

s8: バッテリー電圧を2入力A/Dコンバータ26から読み込む

s9: バッテリー電圧からバッテリー残容量を以下の計算式により算出する。

【0026】

【数1】

$$\text{バッテリー残容量[mAhour]} = \text{バッテリー公称容量[mAhour]} \times \frac{\text{バッテリー電圧[V]} - \text{放電終止電圧[V]}}{\text{満充電電圧[V]} - \text{放電終止電圧[V]}}$$

.....(1)

【0027】前記計算式は、放電特性がリニアなバッテリーを想定している。もしリニアでないバッテリーを使用する場合は、ワンチップマイコン28内に事前測定によって得られたバッテリー電圧とバッテリー残容量の関係を示す対応テーブルを内蔵し、これを参照する事によってバッテリー残容量を決定する。

s1: ユーザが入力した作業予定時間をRAM36から読み込む。

*

基準電流値(消費電流上限値)[mA]=

$$\frac{\text{バッテリー残容量[mAhour]}}{\text{作業予定時間[hour]}} \dots\dots(2)$$

【0029】s3: 現在、電力供給線22を流れている電流の電流値を2入力A/Dコンバータ26から読み込む

s4: 現在の電力供給線22の電流値が基準電流値を超えているかどうか判定し、超えていれば消費電力を減らすためにs5へ進み、超えていなければ消費電力を増やしても良いかどうか判断するためにs6へ進む。

s5: クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s3へ戻る。クロック制御装置31では、ワンチップマイコン28から制御信号を受け、クロック周波数を1段階遅くしたクロック信号を出力する。

s6: 現在の実際の電流値が、基準電流値から α (ヒステリシスを持たせる為の電流値)を減じた値より少ないかどうかを判定する。少ない場合は消費電力を増やすためにs7へ進み、多い場合は消費電力制御を変更しないようにs3へもどる。

【0030】クロック周波数の変更が必要以上に発生しないためのヒステリシスを持たせるための値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態ではクロック周波数を1段階遅くした時に減少する電流値の2分の1～3分の2の値を設定している。

s7: クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s3へ戻る。クロック制御装置31では、ワンチップマイコン28から制御信号を受け、クロック周波数を1段階速くしたクロック信号を出力する。

【0031】以上のような処理を行うことにより、消費電力の調整を行っている。上述した処理は、作業予定時間をオペレータが入力した直後に行うだけでなく、所定間隔毎に繰り返し実行することによって、より精度のよい消費電力の調整が可能となる。

【0032】というのも、作業予定時間をオペレータが入力した直後に一度だけ上記処理を行うとすると、決まったアプリケーションで同様な作業を繰り返す場合は、

*s2: バッテリーの残容量値を作業予定時間で除することにより作業予定時間の間、バッテリー駆動で使用する為の消費電流上限値を算出し、これを基準電流値と呼ぶ。基準電流値を算出するための計算式は、以下のとおりである。

【0028】

【数2】

バッテリー駆動時間が作業予定時間をほぼ守れるが、一般的なPCのようにユーザが任意に数種類のアプリケーションを使用する場合には、作業時間全体に占めるアプリケーション非使用時間や、アプリケーション使用中におけるI/Oアクセス頻度やCPU使用率がアプリケーション毎に異なるため予定作業時間より早くバッテリー駆動時間が終わったり、クロック周波数等を一意に決める事で情報機器の機能を必要以上に落としてしまうことになるからである。

【0033】それに対して、上記処理を繰り返し実行すると、その時々でのアプリケーションの使用状況に応じた消費電力の調整が可能となり、予定作業時間より早くバッテリー駆動時間が終わったり、クロック周波数等を一意に決める事で情報機器の機能を必要以上に落としてしまうという問題が解消される。

【0034】この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリーが無くなることを防止できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。また、消費電力を低減するために、特にクロック周波数を調整するようにしているため、CPU(又はシステム全体)を動作させながら電力を低減させることができる。

【0035】さらに、消費電力を低減するためのクロック周波数の調整を行うソフトウェアをワンチップマイコン28に内蔵するようにしているので、多くの会社が自社で作成が許されないBIOS等の基本システム・ソフトウェアや購入して情報処理装置に搭載するO/S(オペレーティング・システム)にクロック周波数の調整を行うソフトウェアを組み込む必要がなくなる。よって、これらをカスタマイズすることなく実現することができる。

【0036】尚、この実施の形態においては電力供給線22を流れる実際の電流値を測定したり、基準電流量を算出しているが、これはバッテリー21が供給している電

力量を測定したり、基準電力量を算出するための一例を示したものである。したがって、実際の電流量の測定や基準電流量を算出する処理は、実際の電力量を測定したり、基準電力量を算出する処理に相当する処理である。

【0037】その他理論的には電圧値を測定することによりバッテリー21が供給する電力量を認識することも可能である。但し、一般的にバッテリーとして使用されている二次電池（ニッカド、ニッケル水素、リチウムイオン）では電圧値の放電特性がリニアではないので、測定の精度が劣ることになる。

【0038】尚、この実施の形態においては、式（1）および式（2）を用いているが、その他の式等を用いてバッテリー残容量や基準電流量を算出するようにしてもよい。また尚、この実施の形態では、消費電流上限値を基準電流量としているが、必ずしも上限である必要はない。基準電流量とは、バッテリー電力を作業予定時間内で使用するのに理想的な値を示す指標である。

【0039】この実施の形態におけるクロック制御装置31とは、バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路に相当し、ファームウェア29は、バッテリー電圧測定手段、残容量算出手段と、基準電力量算出手段と、電力量測定手段と、判定手段と、調整手段とに相当する。

【0040】尚、この実施の形態においては、ユーザが作業の始めにその都度キーボード10を用いて作業予定時間を入力する場合について説明したが、作業予定時間を記憶したテーブル等に記憶しておき、この記憶した作業予定時間を読み込むようにしてもよい。いずれの場合であっても、あらかじめ定められた作業予定時間から基準電力量を算出することには変わりはない。

【0041】実施の形態2. 以下、実施の形態2の構成を図について説明する。図5は図3に示す実施の形態1から以下の点を変更したものである。

- (a) クロック制御線30を削除
- (b) CPUクロックダウンレジスタ37、パワーマネジメントソフトウェア38、クロック制御レジスタ39を追加

ここで、37はワンチップマイコン28内でCPU23が読み書き可能で、“Up”、“Down”、“Level”の3値を設定可能なCPUクロックダウンレジスタ、38はCPU23内で動作しCPUクロックダウンレジスタ37の指示によりクロック制御レジスタ39をコントロールするパワーマネジメントソフトウェア、39はクロック制御装置31内でクロック線32への出力周波数を制御し、CPU23が読み書き可能なクロック制御レジスタである。また、本実施の形態2のクロック制御装置31は、コアチップセットと呼ばれるCPU周辺回路をまとめたLSIに盛り込まれている場合を含む。

【0042】本発明の実施の形態2の動作を説明する。

まず概要を説明し、詳細はフローチャートを使って後述する。本実施の形態では、実施の形態1で行っていたクロック制御装置31内のクロック制御をワンチップマイコン28が操作せず、CPU23内のパワーマネジメントソフトウェア38がクロック制御レジスタ39をアクセスすることで操作する。また、このためワンチップマイコン28はパワーマネジメントソフトウェア38にクロック変更の通知をするためのCPUクロックダウンレジスタ37を持ち、このレジスタを変更する事により通知する。CPU23はワンチップマイコン28内のCPUクロックダウンレジスタ37を読み取る事により通知を認識し、クロック制御装置31内のクロック制御レジスタ39を操作してクロック周波数を制御する。以下、さらに詳細に動作を説明する。

【0043】ワンチップマイコン28内で動作するファームウェア29のフローチャートと、CPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートを使って説明する。図6はワンチップマイコン28内で動作するファームウェア29の動作を示すフローチャートである。動作は実施の形態1と以下の点を除き同一であるので省略する。

【0044】(a) 図4におけるs5（クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s3へ戻る。）の代りの処理として、
s10：ワンチップマイコン28内のCPUクロックダウンレジスタ37に“Down”値を設定し、s3へ戻る。

【0045】(b) 図4におけるs7（クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s3へ戻る。）の代りの処理として、
s11：ワンチップマイコン28内のCPUクロックダウンレジスタ37に“Up”値を設定し、s3へ戻る。

【0046】図7はCPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートである。以下、順に動作内容を説明する。

s50：ワンチップマイコン28内CPUクロックダウンレジスタ37の値を読み込む

s51：CPUクロックダウンレジスタ37の値が“Down”であればクロック周波数を下げるためにs52へ進み、そうでない場合はs54へ進む

s52：クロック制御装置31内のクロック制御レジスタ39に出力クロックが1段階遅くなるような値を設定する。クロック制御装置31では、クロック制御レジスタ39に設定された値を確認し、クロック周波数を遅くしたクロック信号を出力する。

【0047】s53：パワーマネジメントソフトウェア38がワンチップマイコン28の通知を受け取り、クロック周波数変更の作業が完了したことをワンチップマイコン28に通知するために、ワンチップマイコン28内CPUクロックダウンレジスタ37に“Level”を

書き込み、s 50 へ戻る。

s 54: CPUクロックダウンレジスタ37の値が"Up"であればクロック周波数を上げるために、s 55へ進む。"Up"でない場合は"Level"であるので、クロック周波数変更は行わずにs 50へ戻る。

s 55: クロック制御装置31内のクロック制御レジスタ39に出力クロックが1段階速くなるような値を設定し、s 3へ進む。クロック制御装置31では、クロック制御レジスタ39に設定された値を確認し、クロック周波数を速くしたクロック信号を出力する。

【0048】この実施の形態の効果について説明する。この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリーが無くなることを防止できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。また、クロック制御線30を削除してソフトウェア的にクロック周波数を調整しているため、既存の情報処理装置に容易に適用することができる。現在パソコン等の情報処理装置においてはCPUのクロック制御はソフトウェア的に行われているため、ソフトウェア的にクロック周波数を調整させるこの実施の形態の方が適用しやすい。

【0049】尚、この実施の形態においては、クロック制御装置は処理回路に相当し、ファームウェア29は、バッテリー電圧測定手段、残容量算出手段、基準電力量算出手段、電力量測定手段、判定手段に相当し、パワーマネジメントソフトウェア38は、調整手段に相当する。

【0050】実施の形態3. 以下、本発明の実施の形態3の構成を図について説明する。図8は図3に示す発明の実施の形態1から以下に示す変更を加えたものである。

- (a) クロック制御線30、クロック制御装置31、クロック線32を削除
- (b) ワンチップマイコン28の機能を変更。
- (c) バックライト制御線40、バックライト制御装置41、蛍光管用交流出力線42、バックライト装置43、表示パネル44を追加

【0051】ここで、28はバックライトの輝度を制御するための制御信号を出力する機能を備えたワンチップマイコン、40はワンチップマイコン28から出力される制御信号を伝えるためのバックライト制御線、41はバックライト装置43内の蛍光管などの点灯/消灯及び輝度を制御するインバータなどのバックライト制御装置、42はバックライト制御装置41の蛍光管への出力信号を伝える蛍光管用交流出力線、43は蛍光管用交流出力線42を介して入力された信号によって点灯/消灯及び輝度が変化する蛍光管などを備えたバックライト装置、44は情報処理装置の画面表示のためのLCDなどの表示パネルである。

【0052】本発明の実施の形態3の動作を説明する。まず概要を説明し、詳細はフローチャートを使って後述する。本実施の形態では、ワンチップマイコン28はバックライト制御装置41を制御してバックライトの輝度を变化させ消費電流を制御する。以下、詳細に動作を説明に入る。

【0053】ワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作をフローチャートを使って説明する。図9はワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作を示すフローチャートである。動作は実施の形態1と以下の点を除き同一であるので省略する。

【0054】(a) 図4におけるs 5(クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s 3へ戻る。)の代りの処理として、

s 12: バックライト制御装置41へ輝度を1段階暗くする制御信号を出力し、s 3へ戻る。バックライト制御装置41は、制御信号を入力し、バックライトの輝度を暗くするようバックライト装置43を制御する。

【0055】(b) 図4におけるs 7(クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s 3へ戻る。)の代りの処理として、

s 13: バックライト制御装置41へ輝度を1段階明るくする制御信号を出力し、s 3へ戻る。バックライト制御装置41は、制御信号を入力し、バックライトの輝度を明るくするようバックライト装置43を制御する。

【0056】尚、s 6における値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態ではバックライトの輝度を1段階暗くした時に減少する電流値の2分の1～3分の2の値を設定している。

【0057】以下、この実施の形態の効果について説明する。この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリーが無くなることを防止できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。また、この実施の形態においては、特にバックライトの輝度を調整することにより消費電力を調整することになっている。このため、バックライト回路は情報処理装置の基本動作とは独立しているので、システム自体には影響を与えることなく効率的に電力を低減することができる。

【0058】さらに、消費電力を低減するためのバックライトの輝度の調整を行うソフトウェアをワンチップマイコン28に内蔵するようにしているので、多くの会社が自社で作成が許されないBIOS等の基本システム・ソフトウェアや購入して情報処理装置に搭載するO/S(オペレーティング・システム)にバックライトの輝度の調整を行うソフトウェアを組み込む必要がなくなる。よって、BIOS等の基本システム・ソフトウェアやO/S(オペレーティング・システム)をカスタマイズ

することなく実現することができる。

【0059】尚、この実施の形態におけるバックライト制御装置41とは、バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路に相当し、ファームウェア29は、バッテリー電圧測定手段、残容量算出手段と、基準電力量算出手段と、電力量測定手段と、判定手段と、調整手段とに相当する。

【0060】実施の形態4. 以下、本発明の実施の形態4の構成を図について説明する。図10は図3に示す発明の実施の形態1から以下に示す点を変更したものである。

(a) クロック制御線30、クロック制御装置31、クロック線32を削除

(b) ワンチップマイコン28の機能を変更。

(c) 電源スイッチ制御線45、ファンクション46、電源スイッチ回路47、LSI用電源供給線48、LSI49、使用/未使用検出回路50、使用/未使用検出線51を追加。

【0061】ここで、28は電源スイッチ制御信号を出力する機能と使用/未使用検出信号を入力する機能を備えたワンチップマイコン、45はワンチップマイコン28から出力された電源スイッチ制御信号を伝えるための電源スイッチ制御線、46はパワーセーブ時にLSI49に供給する電力をOFFする事ができ、かつLSI49外の検出装置にて使用/未使用が検出可能なファンクションである。

【0062】47はファンクション46内のLSI49に電力を供給するとともに、ワンチップマイコン45の電源スイッチ制御信号に応じてLSI49への電力供給をON/OFF制御する電源スイッチ回路、48は電源スイッチ回路47を介して供給される電力を伝えるLSI用電力供給線、49は情報処理装置20の1機能を実現し、電源スイッチ回路47を介して電力供給を受けて動作するLSIである。

【0063】50はファンクション46の使用/未使用状態を検出して、検出結果を使用/未使用検出信号として出力する使用/未使用検出回路、51は使用/未使用検出回路50から出力された使用/未使用検出信号を伝えるための使用/未使用検出線である。

【0064】本実施の形態4の動作を説明する。まず概要を説明し、詳細はフローチャートを使って後述する。本実施の形態では、ワンチップマイコン28はファンクション46の使用/未使用を検出してファンクション46内のLSI49に与える電源をON/OFFする電源スイッチ回路47を制御して消費電流を制御する。以下、詳細に動作を説明する。

【0065】ワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作をフローチャートを使って説明する。図11はワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作を示すフローチャートであ

る。動作は実施の形態1と以下の点を除き同一であるが、s14ステップが挿入されるので変更点を記述した後、再度説明する。

【0066】(a) s3とs4の間にs14を挿入する。s14では次のような処理を行う。

s14: 使用/未使用検出回路50から検出結果を読み出し、使用中であったらファンクション46をパワーセーブさせる事が出来ないのでs3へ戻り、非使用中であったらファンクション46の電源制御のためにs4へ進む。

(b) 図4のs5(クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、

s15: 電源スイッチ回路47へLSI49への電力供給をOFFする信号である電源スイッチ制御信号を出力し、s3へもどる。電源スイッチ回路47は、電源スイッチ制御信号に基づいてLSI49への電力供給をOFFする。

【0067】(c) 図4のs7(クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、

s16: 電源スイッチ回路47へLSI49への電力供給をONする信号である電源スイッチ制御信号を出力し、s3へもどる。電源スイッチ回路47は、電源スイッチ制御信号に基づいてLSI49への電力供給をONする。

【0068】尚、s6における値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態では電源スイッチ回路47からLSI49に供給される電力をOFFした時に減少する電流値の2分の1~3分の2の値を設定している。

【0069】次にファームウェア29の動作の全体を説明する。

s8: バッテリー電圧を2入力A/Dコンバータ26から読み込む

s9: バッテリー電圧からバッテリー残容量を上述の式(1)により算出する。

式(1)は、放電特性がリニアなバッテリーを想定している。もしリニアでないバッテリーを使用する場合は、ワンチップマイコン内に事前測定によって得られたバッテリー電圧とバッテリー残容量間の関係を示す対応テーブルを内蔵し、これを参照する事によってバッテリー残容量を決定する。

【0070】s1: ユーザが入力した作業予定時間をRAM36から読み込む。

s2: バッテリーの残容量値を作業予定時間で除することにより作業予定時間の間、バッテリー駆動で使用する為の消費電流上限値を上述の式(2)により算出する。算出された、消費電流上限値を基準電流値と呼ぶ。

【0071】s3: 現在の実際の電流値を2入力A/D

コンバータ26から読み込む。

s14: 使用/未使用検出回路50から検出結果を読み出し、使用中であったらファンクション46をパワーセーブさせる事が出来ないのでs3に戻り、非使用中であったらファンクション46の電源制御のためにs4へ進む。

s4: 現在の実際の電流値が基準電流値を超えているかどうか判定し、超えていれば消費電力を減らすためにs15へ進み、超えていなければ消費電力を増やしても良いかどうか判断するためにs6へ進む。

s15: 電源スイッチ回路47へLSI49への電力供給をOFFする電源スイッチ制御信号を出力し、s3へもどる。

【0072】s6: 現在の実際の電流値が、基準電流値から α (ヒステリシスを持たせる為の電流値)を減じた値より少ないかどうかを判定する。少ない場合は消費電力を増やすためにs16へ進み、多い場合は消費電力制御を変更しないようにs3へもどる。LSI49への電力供給のON/OFFが必要以上に発生しないようにするためにヒステリシスを持たせる必要があるが、このヒステリシスを持たせるための値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要がある。本発明ではLSI49への電力供給をOFFした時に減少する電流値の2分の1～3分の2の値を設定している。

s16: 電源スイッチ回路47へLSI49への電力供給をONする電源スイッチ制御信号を出力し、s3へもどる。

【0073】尚、この実施の形態におけるファンクション46としては、例えばRS232Cの送受信ドライバICやPCカード用電源IC等が該当し、ステップs14でファンクション46が使用中か否かを判断すると、例えばRS232Cコネクタにケーブルが挿入されているか否か、PCカードコネクタにPCカードが挿入されているか否かを判断することが該当する。

【0074】この実施の形態の効果について説明する。この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリーが無くなることを防止できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。また、この実施の形態においては、特に消費電力を低減するためにLSI49の電源をON/OFFすることになっているため、わずかな消費電力をも抑えることができ、消費電力の低減を効率的に行うことができる。

【0075】この実施の形態におけるLSI49とは、バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路に相当し、ファームウェア29は、バッテリー電圧測定手段、残容量算出手段と、基準電力量算出手段と、電力量測定手段と、判定手段と、調整手段とに相当する。

【0076】実施の形態5. 以下、本発明の実施の形態

5の構成を図について説明する。図12は図3に示す発明の実施の形態1から以下に示す点を変更したものである。

(a) クロック制御線30、クロック制御装置31、クロック線32を削除

(b) ワンチップマイコン28の機能を変更。

(c) パワーマネジメントソフトウェア38、ファンクション46、LSI49、使用/未使用検出回路50、使用/未使用検出線51、ファンクションON/OFFレジスタ52を追加。

10

【0077】ここで、28は使用/未使用検出信号を入力する機能を備えたワンチップマイコン、38はCPU23内で動作しファンクションON/OFFレジスタ52の指示によりLSI49のパワーセーブ機能をコントロールするパワーマネジメントソフトウェア、46はパワーセーブ時にLSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰をCPU23が制御し、かつLSI49外の検出装置にて使用/未使用が検出可能なファンクションである。

20

【0078】49は情報処理装置20の内少なくとも1つの機能を実現するLSI、50はファンクション46の使用/未使用状態を検出して、検出結果を使用/未使用検出信号として出力する使用/未使用検出回路、51は使用/未使用検出回路50から出力された使用/未使用検出信号を伝えるための使用/未使用検出線、52はワンチップマイコン28内に設けられ、CPU23により読み書き可能なファンクションON/OFFレジスタである。このファンクションON/OFFレジスタ52は、"ON"、"OFF"の2値を設定することが可能である。

30

【0079】本発明の実施の形態5の動作を説明する。まず概要を説明し、詳細はフローチャートを使って後述する。本実施の形態では、CPU23とワンチップマイコン28とがLSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰を制御して消費電流を制御する。

【0080】ワンチップマイコン28は、ファンクション46の使用/未使用検知を受け持つが、LSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰の制御はCPU23内のパワーマネジメントソフトウェア38が行う。このためワンチップマイコン28は、パワーマネジメントソフトウェア38にパワーセーブモードへの移行又はパワーセーブモードからの復帰の通知をするためにファンクションON/OFFレジスタ52を持ち、このレジスタの設定値を変更する事により通知する。CPU23は、ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52の設定値を読み取る事により通知を認識し、LSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰を制御する。

40

【0081】以下、動作を詳細に説明する。ワンチップマイコン28内で動作するファームウェア29のフロー

50

チャートと、CPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートを使って説明する。図13はワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作を示すフローチャートである。動作は実施の形態1と以下の点を除き同一であるが、s14ステップが挿入されるので変更点を記述した後、再度説明する。

【0082】(a) s14をs3とs4の間に挿入する。s14では、次のような処理を行う。

s14: 使用/未使用検出回路50から検出結果を読み出し、使用中であつたらファンクション46をパワーセーブさせる事が出来ないのでs3に戻り、非使用中であつたらファンクション46の電源制御のためにs4へ進む。

(b) 図4のs5(クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、

s17: ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に"OFF"値を設定し、s3へもどる。

【0083】(c) 図4のs7(クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、

s18: ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に"ON"値を設定し、s3へもどる。尚、s6における値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態ではLSI49をパワーセーブモードに移行した時に減少する電流値の2分の1～3分の2の値を設定している。

【0084】次にフローチャート全体を説明する。

s8: バッテリ電圧を2入力A/Dコンバータ26から読み込む。

s9: バッテリ電圧からバッテリ残容量を上述の式(1)により算出する。

尚、式(1)は、放電特性がリニアなバッテリを想定している。もしリニアでないバッテリを使用する場合は、ワンチップマイコン28内に事前測定によって得られたバッテリ電圧とバッテリ残容量の関係を示す対応テーブルを内蔵し、これを参照する事によってバッテリ残容量を決定する。

s1: ユーザが入力した作業予定時間をRAM36から読み込む。

s2: バッテリの残容量値を作業予定時間で除することにより作業予定時間の間、バッテリ駆動で使用する為の消費電流上限値を算出する。この消費電流上限値を基準電流値と呼ぶ。

【0085】s3: 現在の電流値を2入力A/Dコンバータ26から読み込む

s14: 使用/未使用検出回路50から検出結果を読み出し、使用中であつたらファンクション46をパワーセ

ーブさせる事が出来ないのでs3に戻り、非使用中であつたらファンクション46の電源制御のためにs4へ進む。

s4: 現在の実際の電流値が基準電流値を超えているかどうか判定し、超えていれば消費電力を減らすためにs17へ進み、超えていなければ消費電力を増やしても良いかどうか判断するためにs6へ進む。

【0086】s17: ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に"OFF"値を設定し、s3へもどる。

s6: 現在の実際の電流値が、基準電流値から α (ヒステリシスを持たせる為の電流値)を減じた値より少ないかどうかを判定する。少ない場合は消費電力を増やすためにs18へ進み、多い場合は消費電力制御は変更しないようにs3へもどる。

【0087】尚、LSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰が必要以上に発生しないためのヒステリシスを持たせるための値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態ではパワーセーブモードに移行した時に減少する電流値の2分の1～3分の2の値を設定している。

s18: ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に"ON"値を設定し、s3へもどる。

【0088】図14はCPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートである。

s56: ワンチップマイコン28内ファンクションON/OFFレジスタ52の設定値を読み込む。

s57: ファンクションON/OFFレジスタ52の値が"OFF"であればパワーセーブモードに移行させるためにs52へ進み、そうでない場合はs59へ進む。

【0089】s58: LSI49をパワーセーブモードに移行し、s56へもどる。

s59: LSI49をパワーセーブモードからノーマルモードへ復帰させ、s56へもどる。

【0090】一般的にLSI49内には、パワーセーブモードに移行およびノーマルモードへ復帰するためのソフトウェアレジスタを持っており、このソフトウェアレジスタをセットすることによってパワーセーブモードに移行およびノーマルモードへ復帰することが可能となる。LSI49としては、例えばRS232Cインタフェース用LSI等が該当する。このRS232Cインタフェース用LSIの場合、パワーセーブモード時には動作を行わず、「Ring-In」という電話の呼出信号があつたときにだけノーマルモードに移行し受信動作を行う。

【0091】この実施の形態の効果について説明する。この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリが無くなることを防止

できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。また、ファンクション46が使用中か否かを確認してファンクション46を使用していない場合に、LSI49をパワーセーブモードに移行させるため、ファンクション46が動作している途中でLSI49をパワーセーブモードに移行させることによって情報処理装置が適正に機能しなくなるのを防止することができる。

【0092】この実施の形態におけるLSI49とは、バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路に相当し、ファームウェア29は、バッテリー電圧測定手段、残容量算出手段と、基準電力量算出手段と、電力量測定手段と、判定手段とに相当し、パワーマネジメントソフトウェア38は調整手段に相当する。

【0093】実施の形態6. 以下、本発明の実施の形態6の構成を図について説明する。図15は図3に示す発明の実施の形態1から以下に示す点を変更したものである。

(a) クロック制御線30、クロック制御装置31、クロック線32を削除

(b) ワンチップマイコン28の機能を変更

(c) パワーマネジメントソフトウェア38、ファンクション46、LSI49、ファンクションON/OFFレジスタ52を追加

【0094】ここで、28はファームウェア29とファンクションON/OFFレジスタを備えたワンチップマイコン、38はCPU23内で動作しファンクションON/OFFレジスタ52の指示によりLSI49のパワーセーブ機能をコントロールするパワーマネジメントソフトウェアである。46はパワーセーブ時にLSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰をCPU23が制御し、かつCPU23がLSI49の使用/未使用を検出可能なファンクション、49は情報処理装置20の少なくとも1つの機能を実現するLSI、52はワンチップマイコン28内に設けられ、CPU23によって読み込み可能なファンクションON/OFFレジスタである。このファンクションON/OFFレジスタ52は、“ON”、“OFF”の2値を設定することが可能である。

【0095】本発明の実施の形態6の動作を説明する。まず概要を説明し、詳細はフローチャートを使って後述する。本実施の形態では、CPU23とワンチップマイコン28とがLSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰を制御して消費電流を制御する。

【0096】ワンチップマイコン28はファンクションON/OFFの指示を行い、CPU23内のパワーマネジメントソフトウェア38がファンクション46の使用/未使用を検知し、LSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰を行う。このためワンチップマイコン28は、パワーマネジメントソフトウェア38にパワーセ

ーブモードへの移行又はパワーセーブモードからの復帰の通知をするためにファンクションON/OFFレジスタ52を持ち、このレジスタを変更する事により通知する。CPU23は、ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52を読み取る事により通知を認識し、LSI49の使用/非使用を判断し、非使用の場合LSI49のパワーセーブモードへの移行/復帰を操作する。

【0097】以下、詳細に説明する。ワンチップマイコン28内で動作するファームウェア29のフローチャートと、CPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートを使って説明する。図16はワンチップマイコン28内に設けられたファームウェア29の動作を示すフローチャートである。動作は実施の形態1と以下の点を除き同一である。

【0098】(a) 図4のs5(クロック制御装置31へクロック出力を1段階遅くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、s17:ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に“OFF”値を設し、s3へもどる。

(b) 図4のs7(クロック制御装置31へクロック出力を1段階速くする制御信号を出力し、s3へもどる。)の代りの処理として、s18:ワンチップマイコン28内のファンクションON/OFFレジスタ52に“ON”値を設定し、s3へもどる。

【0099】尚、s6における値 α は情報処理機器によって適宜調整する必要があるが、本実施の形態ではLSI49をパワーセーブモードに移行した時に減少する電流値の2分の1〜3分の2の値を設定している。

【0100】図17はCPU23内で動作するパワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートである。s56:ワンチップマイコン28内ファンクションON/OFFレジスタ52の値を読み込む

s60:LSI49から使用/非使用情報を読み込み、使用中であればパワーセーブモードの操作を行わないのでs56へもどる、非使用中であればパワーセーブモードの操作を行うためs57へ進む。

【0101】s57:ファンクションON/OFFレジスタの値が“OFF”であればパワーセーブモードへ移行させるためにs58へ進み、そうでない場合はパワーセーブモードから復帰させるためにs59へ進む

s58:LSI49をパワーセーブモードに移行させ、s56へもどる。

s59:LSI49をパワーセーブモードからノーマルモードへ復帰させ、s56へもどる。

【0102】以上説明したように、この実施の形態6においては、実施の形態5において示した使用/不使用検出回路50および使用/不使用検出線51を削除してC

10

20

30

40

50

PU内のパワーマネジメントソフトウェア38がソフトウェア的にファンクションの使用状態を検知する。

【0103】この実施の形態の効果について説明する。この実施の形態においては、現在の実際の電流値と基準電流値とを比較して消費電力を減らすか否かを判断するため、作業予定時間内にバッテリーが無くなることを防止できるとともに、情報機器の性能を必要以上に落とすことがなくなる。

【0104】尚、この実施の形態におけるLSI46はバッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路に相当し、ファームウェア29はバッテリー電圧測定手段、残容量算出手段と、基準電力量算出手段と、電力量測定手段と、判定手段とに相当し、パワーマネジメントソフトウェア38は調整手段に相当する。また、上記実施の形態では、消費電力を調整するために、クロック周波数の調整、バックライトの輝度調整、LSIのON・OFF等を独立して行う場合を示したが、これらを適宜組み合わせ消費電力の調整を行うようにしてもよい。さらに、複数の調整を組み合わせる場合には、どの調整を優先させるかを予め設定しておけば、より適正な消費電力の調整が可能となる。例えば、クロック制御の優先度を下げて、他の制御を優先的に行わせることによってなるべく情報処理装置の処理スピードを落とさずに消費電力の調整が可能となる。

【0105】

【発明の効果】この発明は、以上に説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。この発明における電力制御装置は、電力を処理回路に対して供給するバッテリーと、前記バッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定手段と、前記測定手段により測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出手段と、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、あらかじめ定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する基準電力量算出手段と、前記バッテリーが供給している実際の電力量を測定する電力量測定手段と、該電力量測定手段によって測定した実際の電力量が前記基準電力量を超えているか否かを判定する判定手段と、該判定手段による判定結果に基づいて前記処理回路の動作状態を調整する調整手段とを有するため、作業予定時間内にバッテリーの容量が無くなることを防止できるとともに、処理回路の性能を必要以上に落とすのを防止することができる。

【0106】また、前記調整手段は、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも大きい場合には前記処理回路の消費電力を少なくするよう調整し、前記測定した実際の電力量が前記基準電力量よりも小さい場合には前記処理回路の消費電力を大きくするよう調整するため、処理回路の性能を不必要に落とすことを防止できる。

【0107】さらに、前記電力量測定手段は、実際の電力量を繰り返し測定し、前記調整手段は、前記電力量測定手段によって繰り返し測定した実際の電力量に基づいて前記処理回路の動作状態を可変調整するため、動作状況に応じた柔軟な電力制御が可能となり、制御の精度が高まる。

【0108】さらにまた、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けてクロック信号を出力するクロック発生手段であり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記クロック発生手段から発生されるクロック信号の周波数を調整するため、機器全体を動作させながら電力を低減させることができる。

【0109】また、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けて情報を表示する表示手段であり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記表示手段の表示状態を調整するため、表示手段は機器自体の基本動作には影響を与えることなく効率的に電力を低減することができる。

【0110】さらに、前記処理回路とは、前記バッテリーから電力供給を受けて動作するLSIであり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIへの電力供給を遮断するため、消費電力の低減を効率的に行うことができる。

【0111】さらにまた、前記処理回路とは、ノーマルモードとパワーセーブモードとの少なくとも2つのモードに切替可能なLSIであり、前記調整手段は、前記判定手段による判定結果に基づき、前記LSIのモードを切り換えるため、LSIの少なくとも必要な機能を残した状態で消費電力の低減を効率的に行うことができる。

【0112】また、前記作業予定時間を入力するための入力手段を有し、前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記入力手段によって入力された作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出するため、その時々に応じた作業予定時間を入力することができる。

【0113】さらに、前記作業予定時間を記憶する記憶手段を有し、前記基準電力量算出手段は、前記残容量算出手段によって算出された前記バッテリーの残容量と、前記記憶手段によって記憶した作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出するため、作業予定時間をいちいち入力する必要が無くなる。

【0114】この発明における電力制御方法は、電力を供給するバッテリーのバッテリー電圧を測定するバッテリー電圧測定ステップと、前記バッテリー電圧測定ステップにより測定したバッテリー電圧から前記バッテリーの残容量を算出する残容量算出ステップと、前記残容量算出ステップによって算出された前記バッテリーの残容量と、予め定められた作業予定時間とからバッテリーが供給すべき基準電力量を算出する電力量算出ステップと、前記バッテリーから供給する実際の電力量を測定する電力量測定ステップ

23

と、該電力量測定ステップによって測定した実際の電力量が基準電力量を超えているか否かを判定する判定ステップと、該判定ステップによる判定結果に基づき、前記バッテリーからの電力供給を受けて動作する処理回路の動作状態を調整する調整ステップとを有するため、バッテリーの容量が無くなることを防止できるとともに、処理回路の性能を必要以上に落とすのを防止することができる。

【0115】また、前記作業予定時間を入力する入力ステップとを有することを特徴とするため、その時々に応じた作業予定時間を入力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の情報処理装置の構成図である。

【図2】 従来の情報処理装置の電力制御の機能ブロック図である。

【図3】 実施の形態1における情報処理装置の構成図である。

【図4】 実施の形態1におけるワンチップマイコン28内ファームウェア29のフローチャートである。

【図5】 実施の形態2における情報処理装置の構成図である。

【図6】 実施の形態2におけるワンチップマイコン28内ファームウェア29のフローチャートである。

【図7】 実施の形態2のCPU23内パワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートである。

【図8】 実施の形態3における情報処理装置の構成図である。

【図9】 実施の形態3におけるワンチップマイコン28内ファームウェア29のフローチャートである。

【図10】 実施の形態4における情報処理装置の構成図である。

【図11】 実施の形態4におけるワンチップマイコン28内ファームウェア29のフローチャートである。

【図12】 実施の形態5における情報処理装置の構成図である。

【図13】 実施の形態5におけるワンチップマイコン

24

28内ファームウェア29のフローチャートである。

【図14】 実施の形態5におけるCPU23内パワーマネジメントソフトウェア38のフローチャートである。

【図15】 実施の形態6における情報処理装置の構成図である。

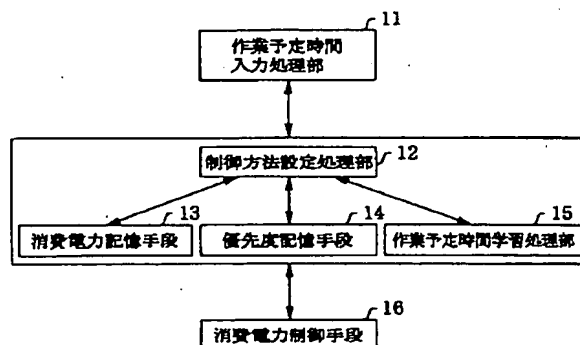
【図16】 実施の形態6におけるワンチップマイコン28内ファームウェア38のフローチャートである。

【図17】 実施の形態6におけるCPU23内パワーマネジメントソフトウェア29のフローチャートである。

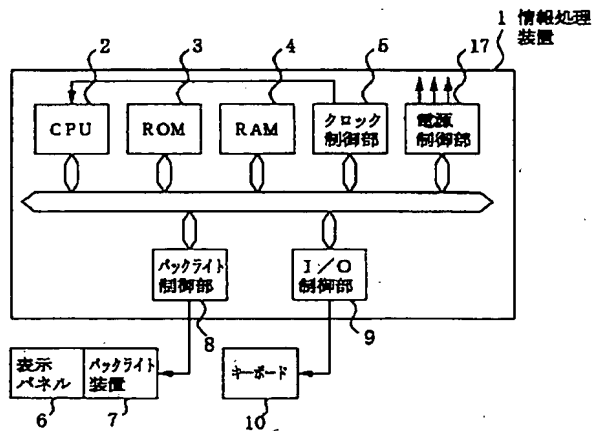
【符号の説明】

1 情報処理装置、2 CPU、3 ROM、4 RAM、5 クロック制御部、6 LCDパネル、7 バックライト装置、8 バックライト制御部、9 I/O制御部、10 キーボード、11 作業予定時間入力処理部、12 制御方法設定処理部、13 消費電力記憶手段、14 優先度記憶手段、15 作業予定時間学習処理部、16 消費電力制御手段、20 情報処理装置、21 バッテリ、22 電源供給線、23 CPU、24 電流検出装置、25 電流値出力線、26 2入力A/Dコンバータ、27 デジタル出力線、28 ワンチップマイコン、29 ファームウェア、30 クロック制御線、31 クロック制御装置、32 クロック線、33 ローカルバス、34 バッテリ電圧線、35 セットアップソフトウェア、36 RAM、37 CPUクロックダウンレジスタ、38 パワーマネジメントソフトウェア、39 クロック制御レジスタ、40 バックライト制御線、41 バックライト制御装置、42 蛍光管用交流出力、43 バックライト装置、44 LCDパネル、45 電源スイッチ制御線、46 ファンクション、47 電源スイッチ回路、48 LSI用電源供給線、49 LSI、50 使用/未使用検出回路、51 使用/未使用検出線、52 ファンクションON/OFFレジスタ。

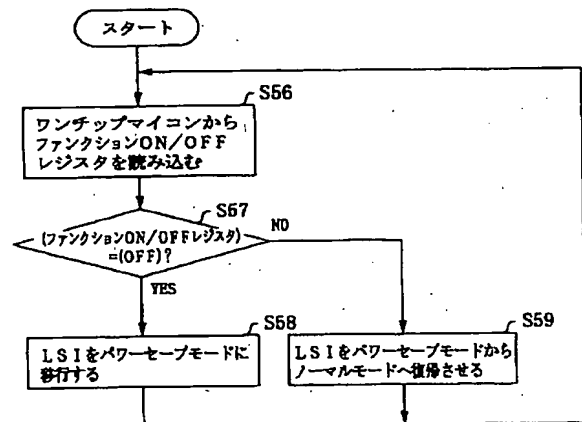
【図2】



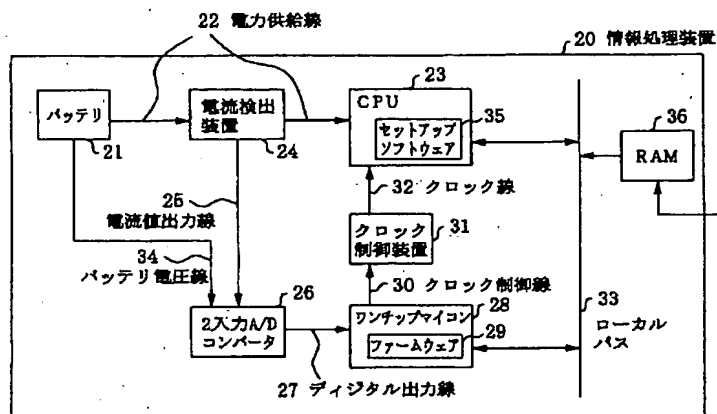
【 図1 】



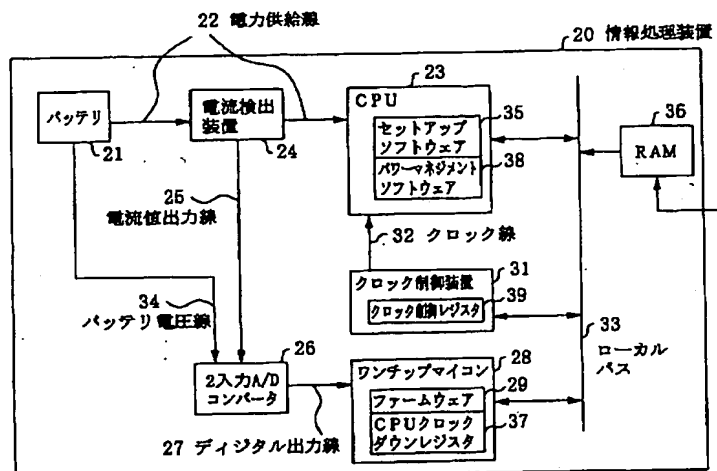
【 図14 】



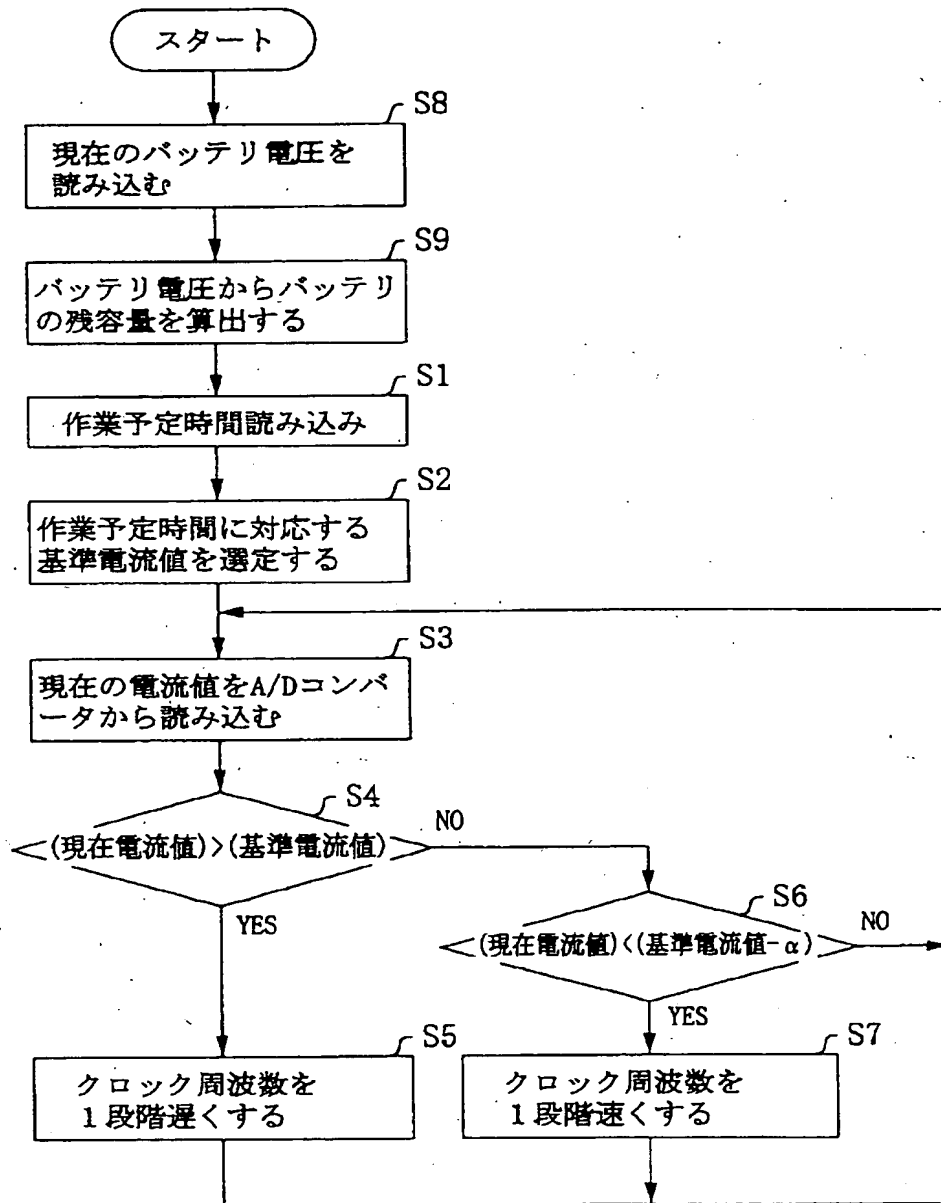
【 図3 】



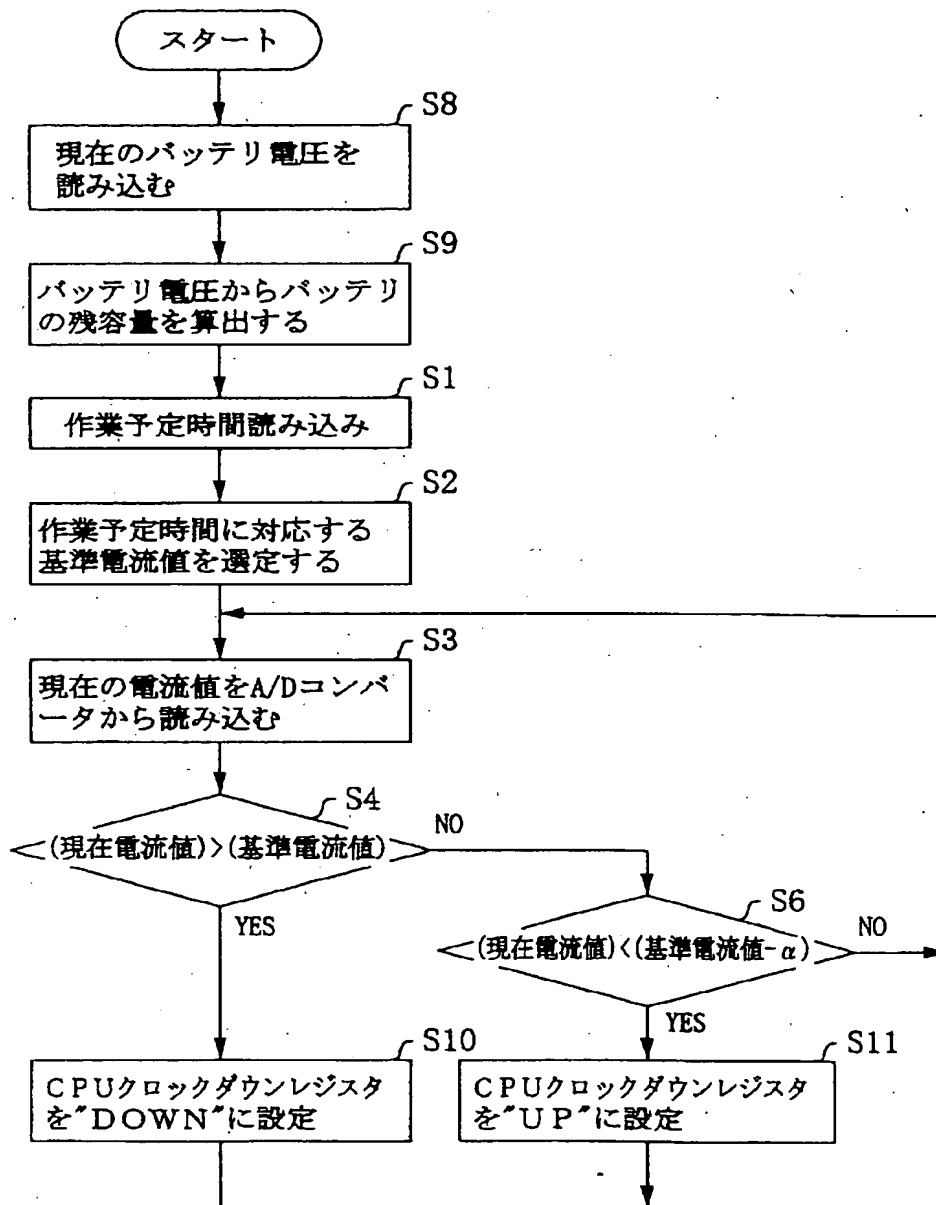
【 図5 】



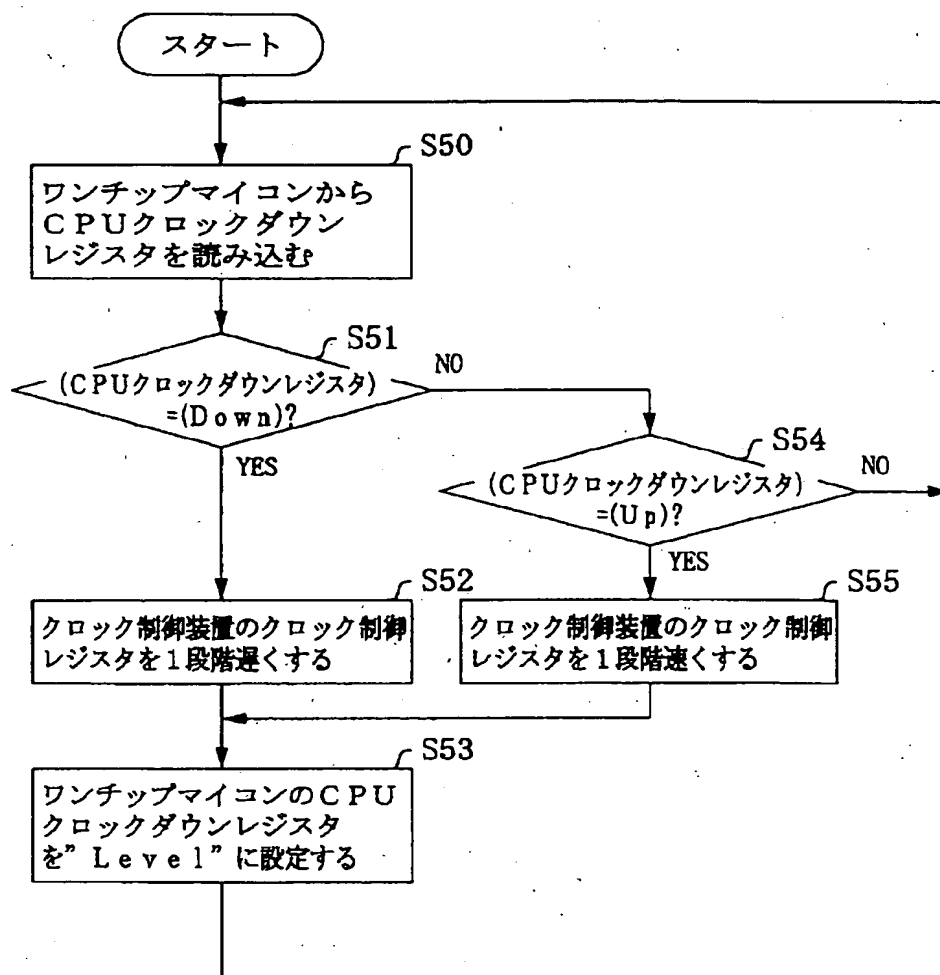
【 図4 】



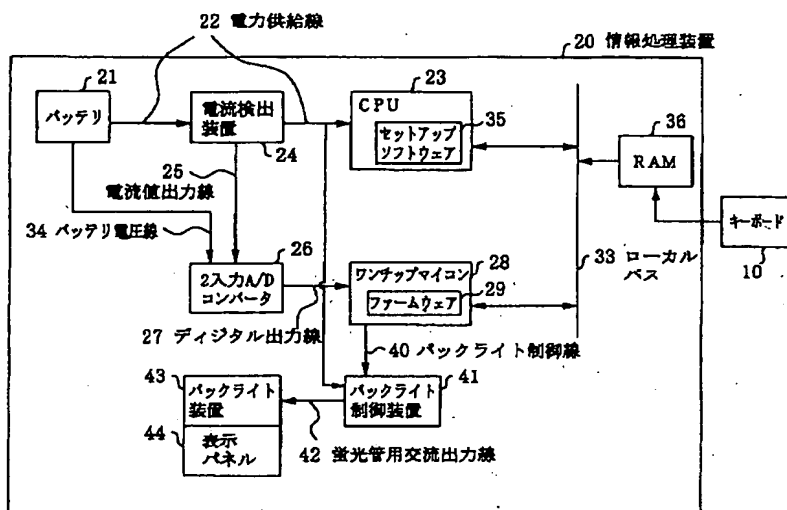
【 図6 】



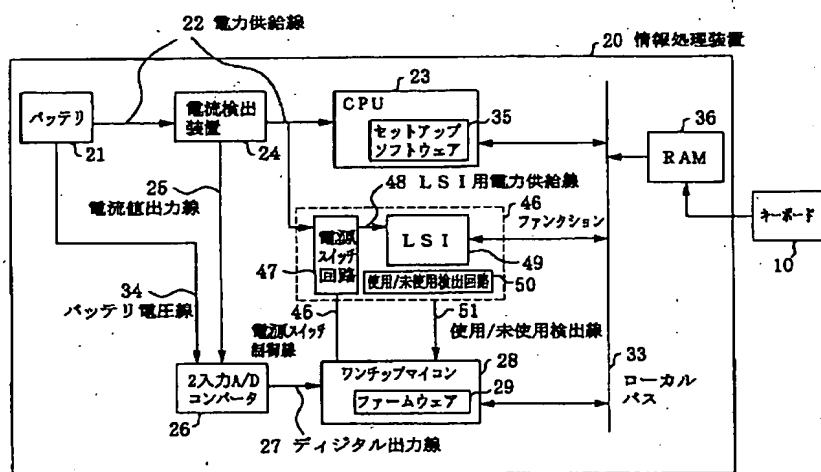
【 図7 】



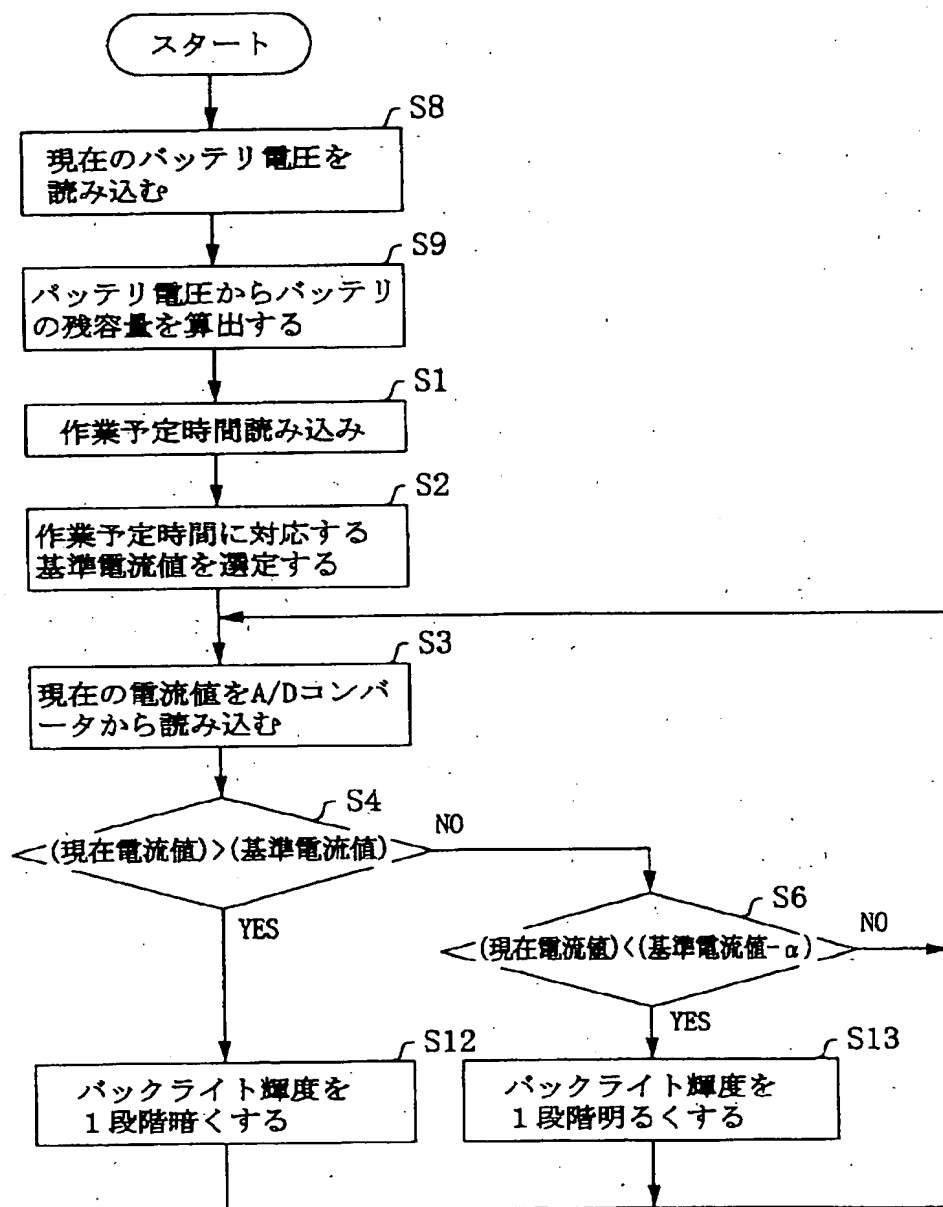
【 図8 】



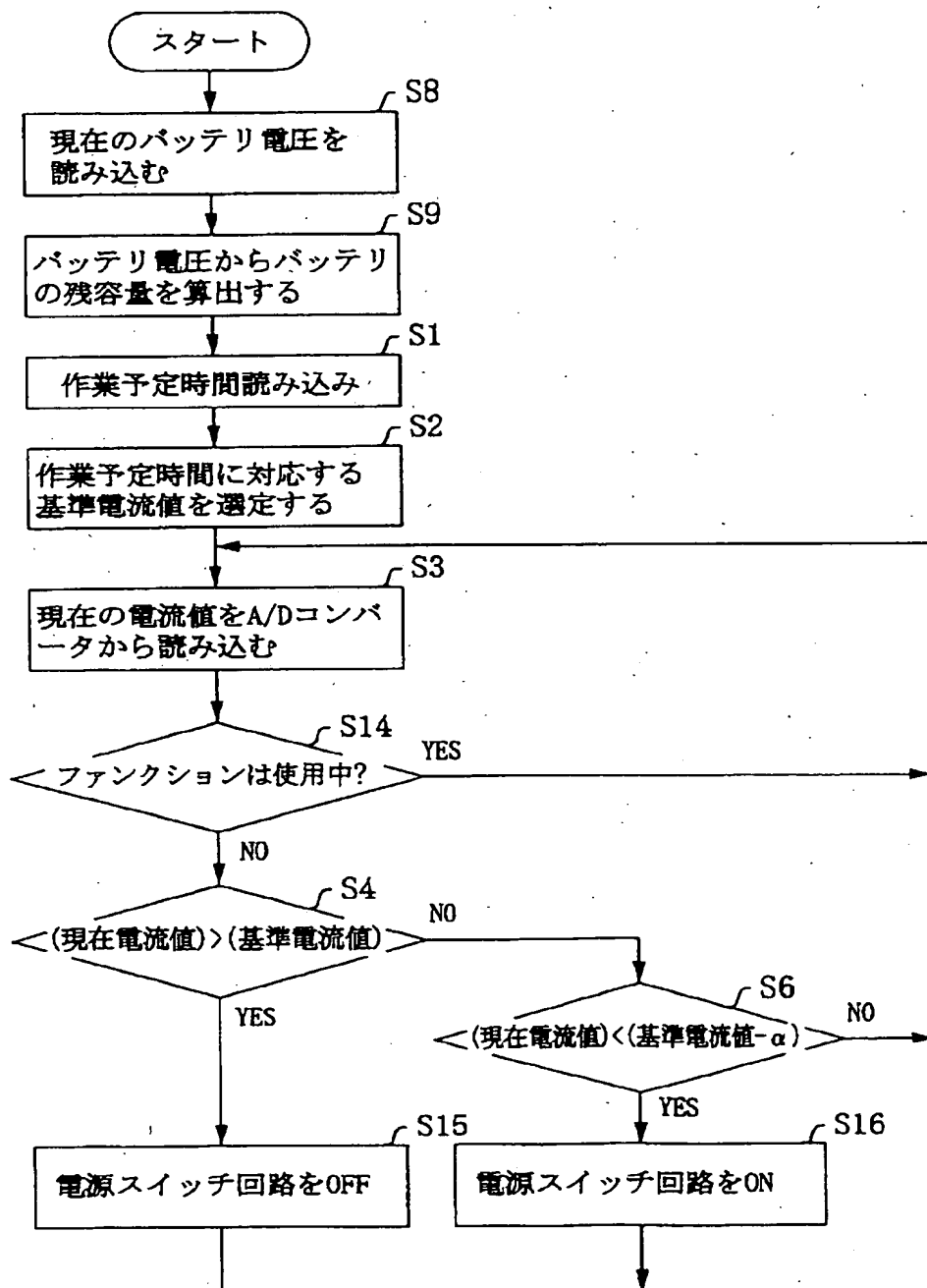
【 図10 】



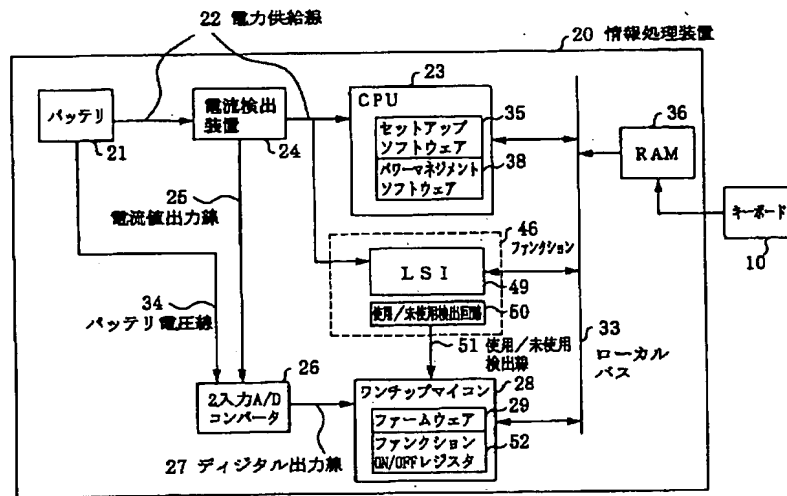
【 図9 】



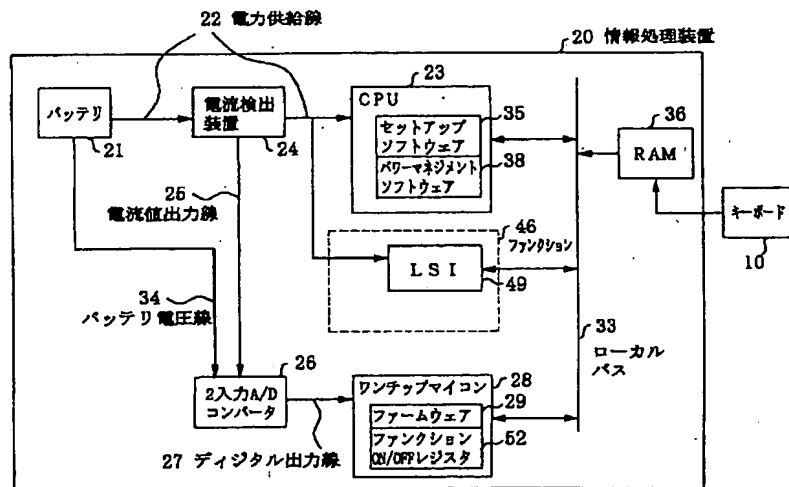
【 図11 】



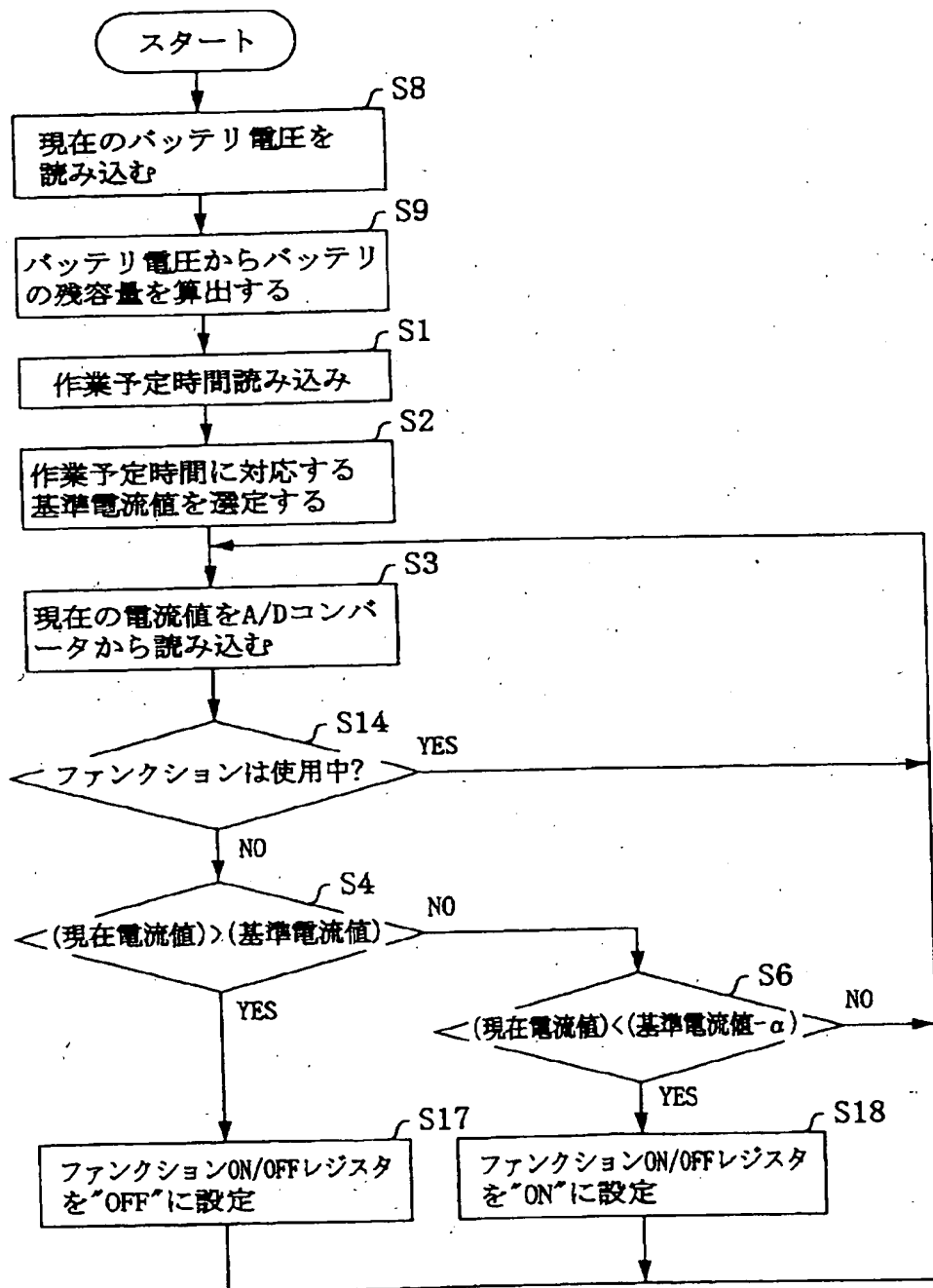
【 図12 】



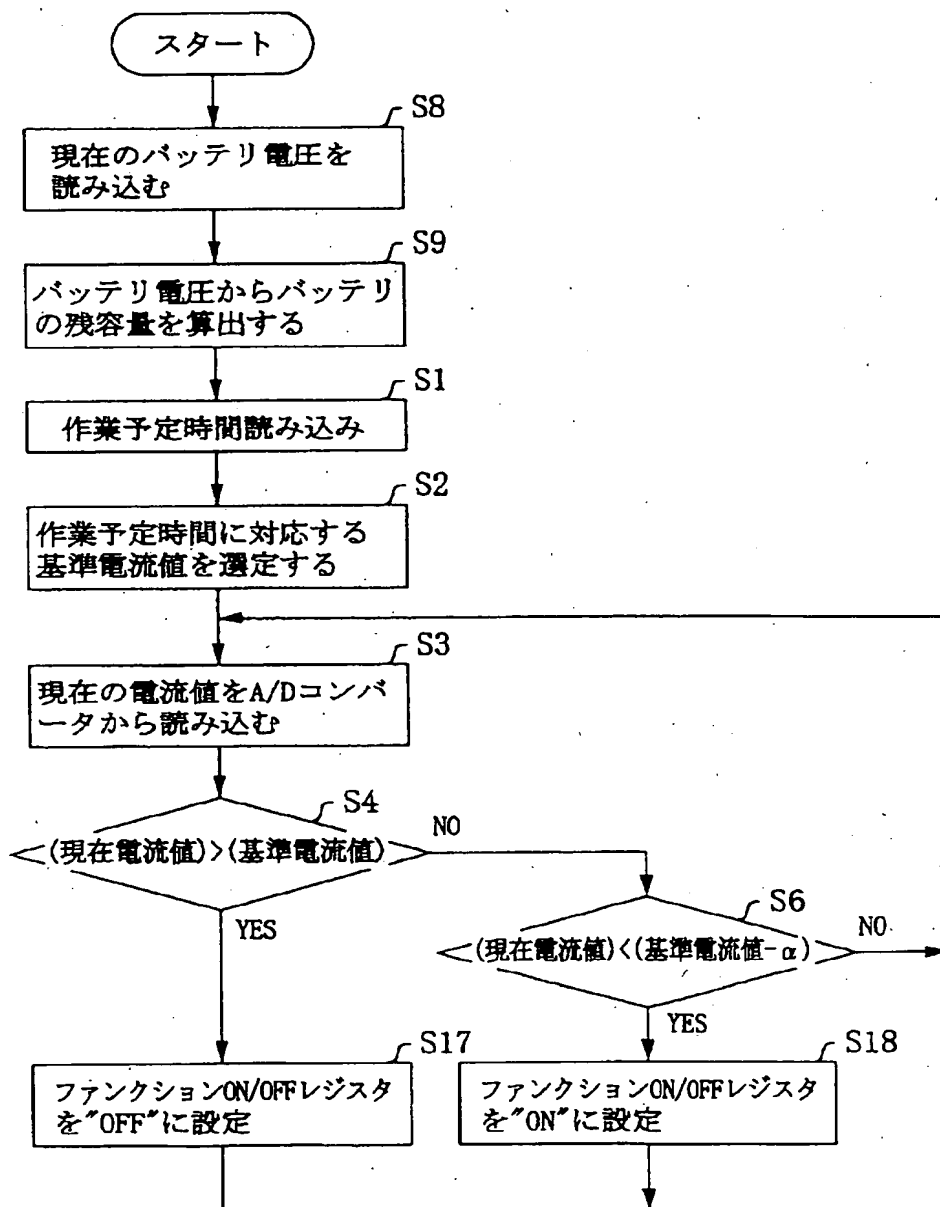
【 図15 】



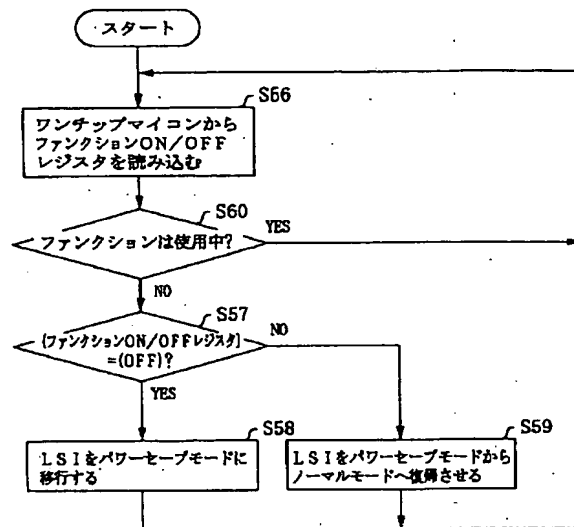
【 図13 】



【 図16 】



【 図17 】



フロント ページの続き

(72)発明者 石川 博章
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.